

⑤

Int. Cl. 2:

**G 21 C 9/00**

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES**



**PATENTAMT**

**DT 26 18 108 A 1**

①

# **Offenlegungsschrift 26 18 108**

②

Aktenzeichen: P 26 18 108.8

②

Anmeldetag: 26. 4. 76

④

Offenlegungstag: 10. 11. 77

③

Unionspriorität:

③ ③ ③ —

⑤

**Bezeichnung:** Vorrichtung zum Abbauen durch Austritt von Dampf in einer Druckkammer o.dgl. entstandenen Drucks

⑦

**Anmelder:** Interatom Internationale Atomreaktorbau GmbH, 5060 Bensberg

⑦

**Erfinder:** Nissel, Bertfried, 5060 Bensberg

⑥

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-PS 6 85 532

DT-OS 25 11 763

DT-OS 24 57 901

**DT 26 18 108 A 1**

26.04.1976

My/Bu

24.333.4

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abbauen durch Austritt von Dampf in einer Druckkammer o.dgl. entstandenen Drucks durch Kondensieren des Dampfs, insbesondere bei einem Kernreaktor, wie einem Siedewasserreaktor, mit einem Wasserbecken und einem an die Druckkammer angeschlossenen, erheblich unterhalb des Wasserspiegels des Wasserbeckens mündenden Kondensationsrohr, dadurch gekennzeichnet, daß auf oder über dem Boden (32) des Wasserbeckens (3) ein Lenkkörper (5,5',5") mit einem angenähert von einer zu dem Boden (32) Parallelen ausgehend, zunächst flach und in Richtung auf die Mündung (41) des Kondensationsrohres (4) progressiv steiler verlaufenden Profil (p), etwa der Form des Schallkörpers einer Trompete, angeordnet ist, und daß das obere Ende (51,51',51") des Lenkkörpers (5,5',5") etwa in Höhe der offenen Mündung des Kondensationsrohres (4) gelegen ist oder in die Mündung (41) hineingreift.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an dem oberen Abschnitt (51,51',51") des Lenkkörpers (5,5',5") Führungselemente für eine radiale Führung des Kondensationsrohres (4), wie Führungsrippen (52,52',52"), radial gerichtete Führungsblätter o.dgl. angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß sich der radial gerichteten Ringzone (q) des  
Lenkkörpers (5') eine Ringzone (r) mit regressiv  
fortschreitendem Durchmesser bei Abkehr von dem  
Boden (32) anschließt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß auf dem Lenkkörper (5'') Leitrippen (53) o.dgl.  
- vorzugsweise anfänglich mit großer und nachfol-  
gend sich verringernder Steigung - vorgesehen sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Lenkkörper (5,5',5'') aus einer Mehr- oder  
Vielzahl streifenförmiger, um je eine Achse gewölb-  
ter Streifen zusammengesetzt ist und in seinen  
zu seiner Achse senkrechten Ebenen einen viel-  
eckigen, quasirunden Querschnitt aufweist.

26.04.1976

My/Bu

24.333.4

3

## INTERATOM

Internationale Atomreaktorbau GmbH

506 Bensberg

Vorrichtung zum Abbauen durch Austritt von Dampf  
in einer Druckkammer o.dgl. entstandenen Drucks

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abbauen durch Austritt von Dampf in einer Druckkammer o.dgl. entstandenen Drucks durch Kondensieren des Dampfes, insbesondere bei einem Kernreaktor, wie einem Siedewasserreaktor, mit einem Wasserbecken und einem an die Druckkammer angeschlossenen, erheblich unterhalb des Wasserspiegels des Wasserbeckens mündenden Kondensationsrohr.

Bei Druckabbausystemen - vorwiegend in Siedewasserreaktoren - soll im Störfall, wie Bruch einer Rohrleitung, der ausgeströmte bzw. ausströmende Dampf nach geringem Druckaufbau in dem Austrittsraum bzw. in der den Reaktordruckbehälter umschließenden Druckkammer durch sogenannte Kondensationsrohre hindurch in ein Wasserbecken geführt und dort erheblich unterhalb des Wasserspiegels in das Wasser eingeleitet werden.

Bei diesem Vorgang muß zunächst die in den Kondensationsrohren enthaltene Luft in das Wasser gedrückt werden, der darauf der Dampf folgt. Diese beiden Vorgänge können nicht gleichmäßig ablaufen, da infolge

Kompression und Depression sowohl der Luft als auch des Dampfes, u.a. infolge partieller Abkühlung über die außen von Wasser umgebenen Kondensationsrohre, aber auch wegen steten Schwankens des Druckverhältnisses um ein theoretisches Mittel Schwingungen bis zu schlagartiger Eigenschaft auftreten. Diese Schwingungen und Schläge müssen somit von den Wänden und dem Boden des Wasserbeckens aufgenommen werden. Es ist daher erforderlich, die Konstruktion auf diese möglichen Spitzenbelastungen auszulegen.

Um die Kondensation zu verbessern, sind bereits verschiedene Einrichtungen in Form besonders geformter Düsen, Köpfe mit einer Vielzahl von Düsen, beispielsweise mit fünftausend Düsenbohrungen allein an dem Kopf nur eines Kondensationsrohres, Entspannungs- sowie Mischköpfe zum Mischen des Dampfes mit dem Wasser vorgeschlagen worden, die jedoch alle mehr oder weniger recht aufwendig, zum Teil aber auch nicht sehr wirksam waren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Vorrichtung eingangs erläuteter Art zu schaffen, mit der ein relativ schwingungs- und schlagarmes Einleiten von Luft und Dampf in das Wasserbecken möglich ist, die Ausbildung der Wände und des Bodens des Wasserbeckens hinsichtlich der Aufnahme von Kräften in vertretbaren Grenzen gehalten werden kann, mit der Schwingungen des Kondensationsrohres weitgehend unterbunden werden können, mit der die Kondensation verbessert und eine möglichst fließende Mischung von Dampf und Wasser erreicht werden können,

- 7 -  
5

und die sich durch eine einfache, wenig aufwendige sowie betriebssichere Konstruktion auszeichnet.

Bei einer Vorrichtung zum Abbauen durch Austritt von Dampf in einer Druckkammer o.dgl. entstandenen Drucks durch Kondensieren des Dampfes, insbesondere bei einem Kernreaktor, wie einem Siedewasserreaktor, mit einem Wasserbecken und einem an die Druckkammer angeschlossenen, erheblich unterhalb des Wasserspiegels des Wasserbeckens mündenden Kondensationsrohr, ist die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß auf oder über dem Boden des Wasserbeckens ein Lenkkörper mit einem angenähert von einer zu dem Boden Parallelen ausgehend, zunächst flach und in Richtung auf die Mündung des Kondensationsrohres progressiv steiler verlaufenden Profil, etwa der Form des Schallkörpers einer Trompete, angeordnet ist, und daß das obere Ende des Lenkkörpers etwa in Höhe der offenen Mündung des Kondensationsrohres angeordnet ist oder in die Mündung hineingreift, weiter daß an dem oberen Abschnitt des Lenkkörpers Führungselemente für eine radiale Führung des Kondensationsrohres, wie Führungsrippen, radial gerichtete Führungsblätter o.dgl. angeordnet sind. Durch diese Maßnahmen ist erreicht, daß sich aus dem Kondensationsrohr bzw. den Kondensationsrohren austretender Dampf zu einer stetig dünner werdenden, etwa kreisringförmigen Schicht ausgebreitet und mit dem Wasser zwecks Kondensation in innigen Kontakt gebracht wird. Dies kann dank der konstruktiven Ausbildung auf relativ schwingungs- und schlagarme

- 4 -

709845/0164

Weise geschehen. Auftretende Schwingungen und Schläge werden in ihrer Kraftrichtung vornehmlich in den Boden eingeleitet, so daß die Wände des Wasserbeckens einer besonders starken Dimensionierung nicht bedürfen. Das bzw. die Kondensationsrohre sind an ihren unteren Enden radial geführt, so daß sie in radialer Richtung nicht nennenswert in Schwingungen geraten können. In axialer Richtung sind sie jedoch frei beweglich, um Längungen durch Wärmedehnung folgen oder geringe Maßabweichungen ausgleichen zu können.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung schließt sich der radial gerichteten Ringzone des Lenkkörpers eine Ringzone mit regressiv fortschreitendem Durchmesser bei Abkehr von dem Boden an, so daß der kreisringförmige Schwall Dampf bei weiterer Verdünnung seiner Schichtdicke von dem Boden weg etwa nach oben umgelenkt wird. Die bereits zuvor erläuterten Wirkungen in Bezug auf Schwingungen, Schläge und die Kondensation werden auf diese Weise noch verstärkt bzw. unterstützt.

Weiter wird nach der Erfindung vorgeschlagen, daß auf dem Lenkkörper Leitrippen o.dgl. - vorzugsweise anfänglich mit großer und nachfolgend sich verringernder Steigung - vorgesehen sind. Hierdurch werden der Weg des Schwalles Dampf und damit die Kondensationszone vergrößert. Infolge des Dralls auch in dem Dampf und teilweise im Wasser werden kreisende Strömungen verursacht, die eher an den festen Wänden entlangstreichen als auf diese aufzutreffen.

Nach einer anderen erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann der Lenkkörper aus einer Mehr- oder Vielzahl streifenförmiger, um je eine Achse gewölbter Streifen zusammengesetzt sein und in seinen zu seiner Achse senkrechten Ebenen einen vieleckigen, quasirunden Querschnitt aufweisen. Diese Ausbildung ermöglicht ein Herstellen des Lenkkörpers aus einer Mehrzahl etwa trapezförmiger oder dreieckiger, an den Seiten eingezogener Abschnitte Blech o.dgl. durch Schweißen.

In der Zeichnung ist die Erfindung beispielsweise und schematisch dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Vorrichtung zum Abbauen durch Austritt von Dampf in einer Druckkammer o.dgl. entstandenen Drucks, ausschnittsweise und geschnitten in einer in ihrer Achse gelegenen Ebene,
- Fig. 2 einen Ausschnitt der Vorrichtung in der Draufsicht und nach Schnitt II-II nach Fig. 1,
- Fig. 3 eine andere Vorrichtung, jedoch ähnlich der Vorrichtung nach Fig. 1 und in gleicher Darstellung, und
- Fig. 4 eine weitere Vorrichtung, jedoch ähnlich der Vorrichtung nach Fig. 1 und in gleicher Darstellung.



Nach der Zeichnung befindet sich unterhalb einer Druckkammer 1 und von dieser durch eine horizontale Trennplatte 2 druckdicht getrennt ein aus Wänden 31 und Boden 32 bestehendes Wasserbecken 3, das soweit mit Wasser gefüllt ist, daß sich der Wasserspiegel n nahe unterhalb der Trennplatte 2 befindet. Von der Druckkammer 1 führt ein sogenanntes Kondensationsrohr 4 in das Wasserbecken 3, wo seine Mündung 41 erheblich unterhalb des Wasserspiegels n liegt. Das Kondensationsrohr 4 ist bis einschließlich seiner Mündung ein schlichtes Rohr ohne irgendwelche Verformungen, Anbauten o.dgl..

Weiter ist nach der Zeichnung auf dem Boden 32 des Wasserbeckens 3 ein Lenkkörper 5, 5' bzw. 5'' mit einem, angenähert von einer zu dem Boden parallelen Ebene ausgehend, zunächst flach und in Richtung auf die Mündung 41 des Kondensationsrohres 4 progressiv steiler verlaufenden Profil p angeordnet. Das obere Ende 51, 51' bzw. 51'' des Lenkkörpers greift in die Mündung 41 bzw. in den Endabschnitt des Kondensationsrohres 4 hinein.

An dem oberen Abschnitt 51, 51' bzw. 51'' des Lenkkörpers 5, 5' bzw. 5'' sind Führungselemente für eine radiale Führung des Kondensationsrohres 4, nämlich Führungsrippen 52, 52' bzw. 52'' angeordnet, auf denen geführt, das Kondensationsrohr 4, beispielsweise infolge Wärmedehnung, axial gleiten kann. Nach der Zeichnung sind drei solcher Führungsrippen vorgesehen, jedoch sind deren Anzahl und Formgebung frei wählbar.

Nach Fig. 3 schließt sich der etwa radial gerichteten Ringzone q des Lenkkörpers 5' eine Ringzone r mit regressiv fortschreitendem Durchmesser bei Abkehr von dem Boden 32 an.

Nach Fig. 4 sind auf dem Lenkkörper 5" Leitrippen 53 mit - von oben nach unten bzw. in Strömungsrichtung - anfänglich größer und nachfolgend sich verringernder Steigung vorgesehen.

Nach Fig. 1, Fig. 3 und Fig. 4 baut sich - wie nicht weiter dargestellt - bei Auftreten ausströmenden Dampfes, beispielsweise infolge Brechen einer dampfführenden Rohrleitung in der Druckkammer 1 Druck auf. Durch diesen Druck werden zunächst die in dem Kondensationsrohr befindliche Luft und anschließend der gespannte Dampf durch das Kondensationsrohr - Pfeil A - erheblich unterhalb des Wasserspiegels n in das Wasser geleitet. Wie bereits ausgeführt, treten hierbei Schwingungen und Schläge auf, die ohne jegliche Lenkung ungehindert auf die Wand 31 und den Boden 32 des Wasserbeckens 3 auftreffen würden. Durch den Lenkkörper 51, 51' bzw. 52" werden jedoch die Schwingungs- bzw. Druckwellen allmählich umgelenkt und verteilt. Dank der Führungsrippen 52, 52' bzw. 52" sind radiale Schwingungen des freien Endes des Kondensationsrohres weitgehend vermieden. Zugleich wird der Dampf bei Austreten aus der Mündung 41 unter Schichtdickenverminderung aus einer vollen Strömung mit kreisflächenförmigen Querschnitt in eine ständig dünner werdende kreisringförmige Strömung überge-

führt, so daß eine sehr große Berührungsfläche zwischen Dampf und Wasser gebildet und somit die Kondensation gefördert werden.

Nach Fig. 3 wird die Schichtdickenverminderung durch die Ausbildung der Kreisringzone r noch weiter gezielt fortgesetzt.

Nach Fig. 4 erhält der Dampf durch die Leitrippen 53 zusätzlich einen Drall.

In Fig. 1, Fig. 3 und in Fig. 4 ist diese Wirkungsweise durch Kennzeichnen der "Dampfschicht" mittels Schraffur und unterbrochener Umrißlinie veranschaulicht. Während die offenen Pfeile die hauptsächliche Strömungsrichtung des Dampfes anzeigen, verdeutlichen die geschlossenen Pfeile, wie bei Austritt des Dampfes aus der Mündung 41 des Kondensationsrohres 4 sogleich Wasser aus der Umgebung der Mündung 41 mitgerissen oder mitgeführt wird.

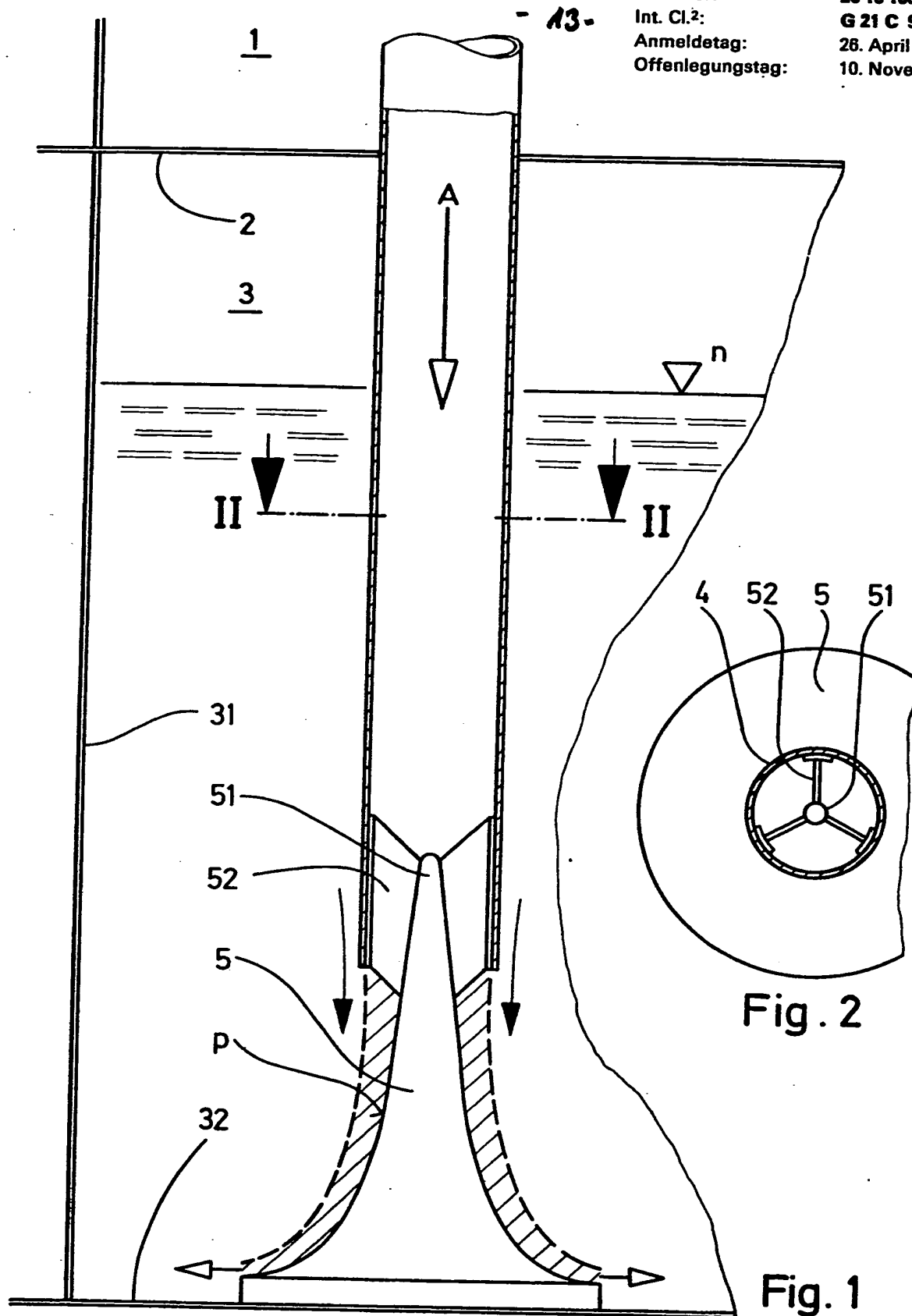
Erfindungsgemäße Lösungen sind nicht auf die dargestellten Beispiele beschränkt. Der grundsätzliche Erfindungsgedanke, die Dampfschichtdicke gegenüber dem Wasser zu verringern und die Einleitung von Schwingungen in das Wasserbecken zu vermeiden, gestattet zahlreiche Ausgestaltungen.

Patentansprüche:

- 9 -

709845/0164

ORIGINAL INSPECTED



709845/0164

ORIGINAL INSPECTED

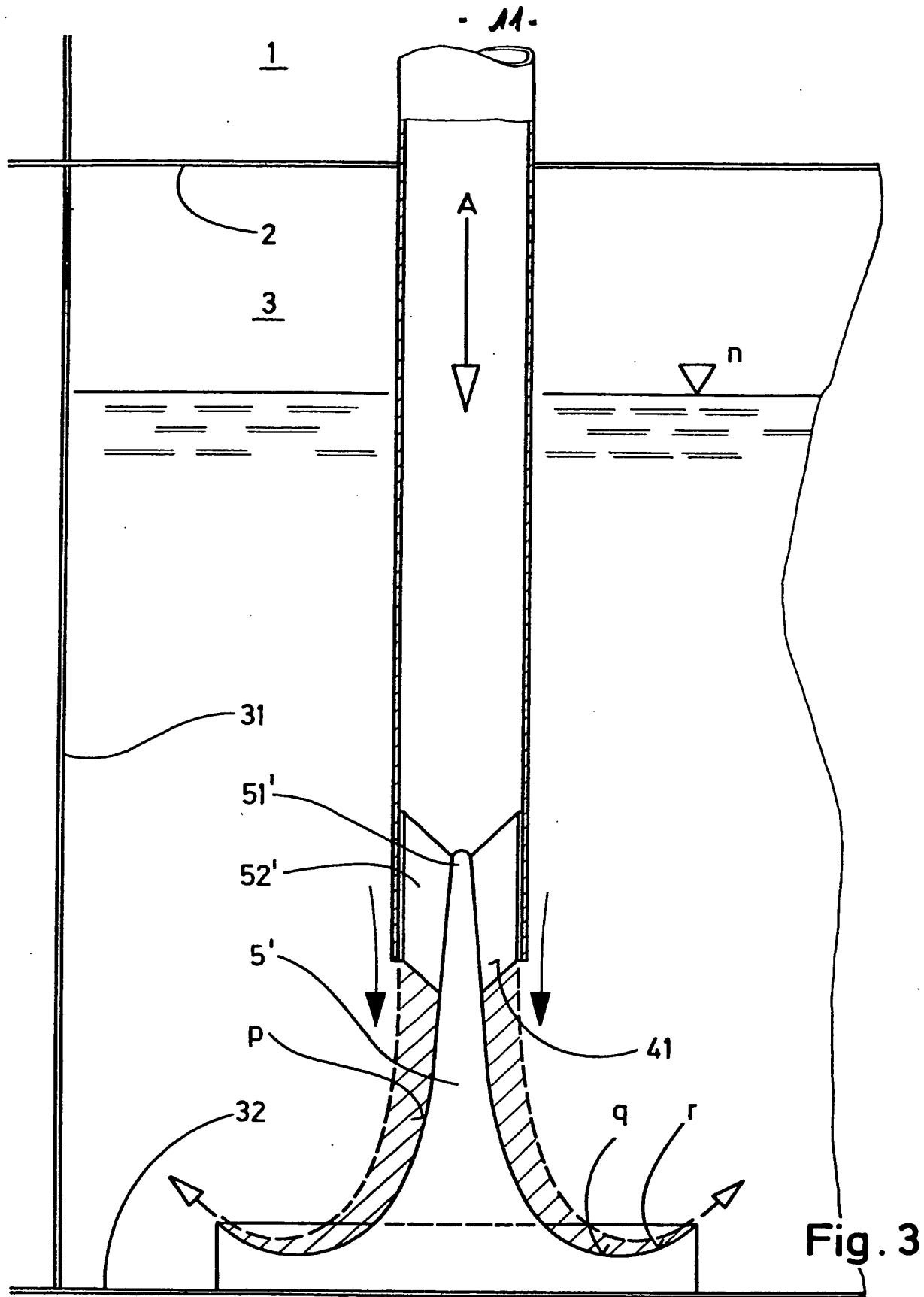
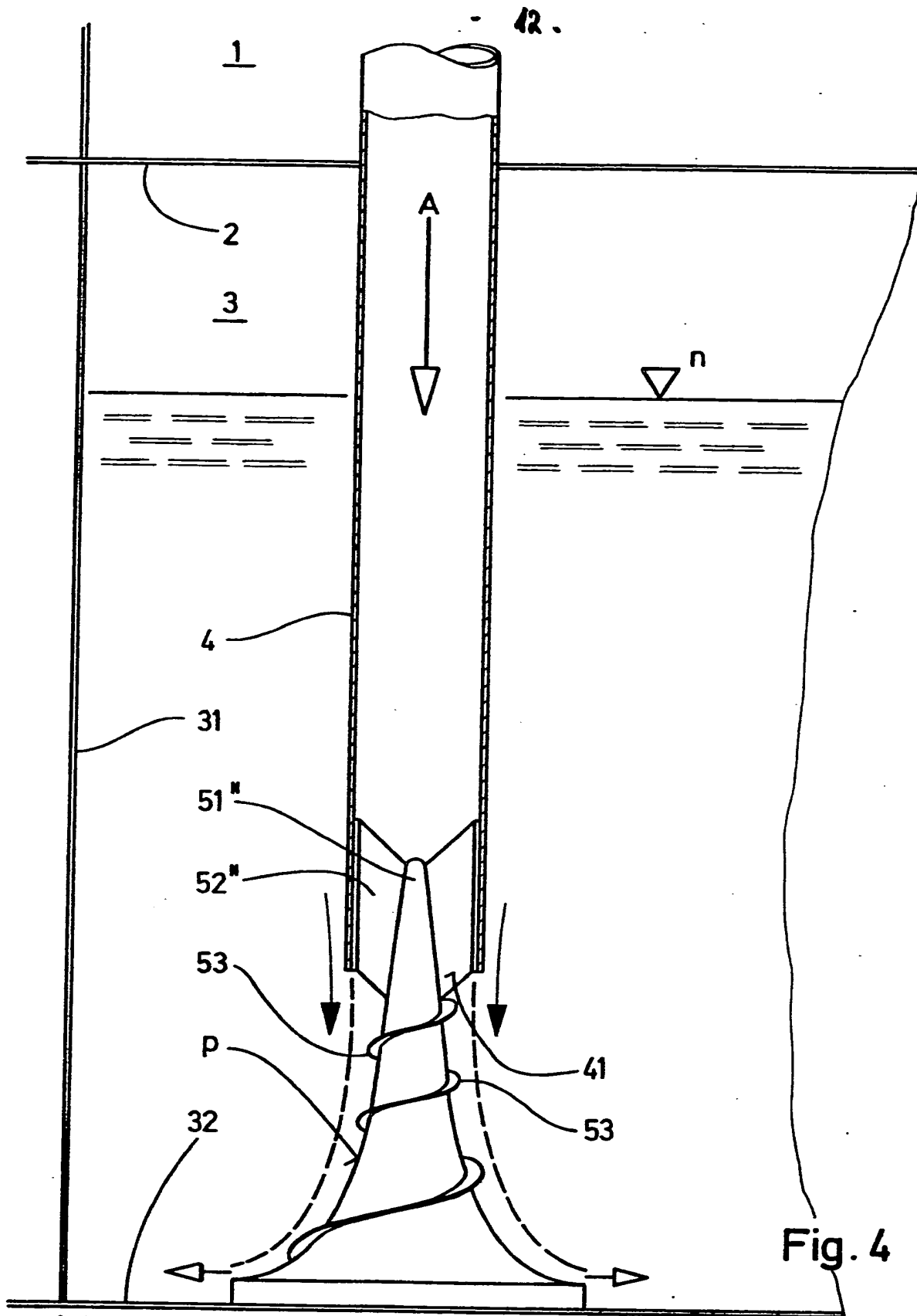


Fig. 3

709845/0164

Docket # TER-02P0020Applic. # 10/727,753Applicant: Meseth**709845/0164**

ORIGINAL INSPECTED

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480

Hollywood, FL 33022-2480

Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101